

تأثیر تزریق داخل مفصلی دوزهای مختلف کتامین بر شدت درد پس از عمل آرتروسکوپی تشخیصی زانو

دکتر کامران منتظری^{*}، دکتر پرویز کاشفی^{**}، دکتر علی عبدالهی^{***}، دکتر حسین طاهری[†]

^{*}دانشیار گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ^{**}استادیار گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ^{***}دستیار [†]تخصصی بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۵/۲/۲۳ - تاریخ تأیید: ۸۵/۵/۶

چکیده:

زمینه و هدف: آرتروسکوپی زانو عملی دردناک است که تسکین درد پس از انجام آن دارای اهمیت زیادی است. کنترل درد و عوارض ناشی از آن موجب تحرک هرچه سریع تر و ترخیص زود هنگام بیماران می شود، لذا در این مطالعه تأثیر تزریق داخل مفصلی دوزهای مختلف کتامین بر شدت درد پس از عمل آرتروسکوپی زانو بررسی گردید.

روش بررسی: این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی بر روی ۷۵ بیمار بزرگسال (۶۰-۱۸ سال) کاندید عمل جراحی الکتیو آرتروسکوپی با ASA I-II (American Society of Anesthesiologists) و به روش دو سویه کور انجام شد. تمام بیماران با روش یکسان تحت بیهوشی قرار گرفتند و به صورت تصادفی به ۵ گروه مساوی تقسیم شدند. گروه A کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، B کتامین داخل مفصلی ۰/۷۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، C دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی ۰/۵ mg/kg، D دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی ۰/۷۵ mg/kg و E دارونمای داخل مفصلی و دارونمای وریدی دریافت نمودند. داروهای تزریقی در مفصل با نرمال سالین به حجم ۲۰ cc و داروهای تزریقی وریدی به حجم ۲ cc رسانده شد. پس از عمل در صورت تقاضای بیمار برای دریافت مسکن از مورفین به صورت وریدی استفاده شد. میزان درد بیماران در زمان های ۴، ۸ و ۲۴ ساعت پس از عمل با استفاده از پرسشنامه VAS (Visual Analogue Scale) اندازه گیری شد. علاوه بر آن، میزان مصرف مورفین در مدت ۲۴ ساعت و نیز اولین زمان درخواست مسکن از سوی بیمار در هر گروه ثبت و با استفاده از آزمون آماری کروسکال والیس تجزیه و تحلیل آماری انجام شد.

یافته ها: از نظر آماری هیچ گونه تفاوت معنی داری بین گروهها از نظر سن، جنس، وزن و مدت زمان عمل جراحی وجود نداشت همچنین بین پنج گروه مورد مطالعه از نظر میزان درد و یا زمان درخواست مسکن بعد از عمل، اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت.

نتیجه گیری: در این مطالعه نشان داده شد که تزریق داخل مفصلی و وریدی کتامین در تسکین درد بعد از عمل، میزان مورفین مصرفی و زمان درخواست آن طی آرتروسکوپی تشخیصی موثر نیست.

واژه های کلیدی: آرتروسکوپی، درد، داخل مفصلی، کتامین، مورفین.

مقدمه:

فرهنگ خاصی نیست. درد پس از عمل جراحی باعث طولانی شدن زمان اقامت بیمار در بیمارستان، عدم رضایت بیمار و حتی تأخیر در بازتوانی پس از عمل و

درد حاد و مزمن شایع ترین علامتی است که فرد را به استفاده از کمک های فوری پزشکی مجبور می کند و این واقعیتی است که تابع سن و جنس و

^۱ نویسنده مسئول: اصفهان - بیمارستان الزهراء (س) - گروه بیهوشی - تلفن: ۰۹۱۳۱۱۳۷۵۹۳، E-mail: Ali_abd@hotmail.com

برگشت به زندگی عادی می شود و بیش از ۸۰ درصد بیماران از درد متوسط تا شدید بعد از اعمال جراحی رنج می برند (۱).

آرتروسکوپی یک مطالعه آندوسکوپی است که در آن پزشک بوسیله یک آندوسکوپ مخصوص ساختمان های داخل مفصل را بررسی می کند. این روش در مورد همه مفاصل بدن قابل انجام است ولی اغلب در مورد زانو و به منظور تشخیص و درمان ضایعات مختلف حاد و مزمن مفصل انجام می شود (۲).

تکنیک های انجام آرتروسکوپی در سال های اخیر پیشرفت های زیادی داشته است و به همین علت شیوع انجام آرتروسکوپی (به خصوص در مورد مفصل زانو) جهت تشخیص و درمان طیف وسیعی از بیماری های مفصلی که اکثراً بصورت سرپایی انجام می شود رو به افزایش بوده است، اما تسکین درد بیماران پس از انجام آرتروسکوپی در مراحل اولیه پس از عمل و نیز در مراحل بازتوانی بیمار هنوز به عنوان یک مشکل باقی مانده است (۲).

جراحی آرتروسکوپی زانو روندی دردناک است که کنترل درد و عوارض ناشی از آن موجب تحرک هر چه سریع تر و ترخیص زود هنگام این بیماران می شود و لذا تسکین درد پس از انجام این عمل دارای اهمیت زیادی است (۳). جهت تسکین درد در این بیماران شیوه های مختلفی از جمله استفاده از مسکن های مخدری و غیر مخدری به صورت سیستمیک و یا تجویز مخدرهای داخل مفصلی (Interarticular) اینتراتکال و اپی دورال بکار رفته است (۴). از تزریق داخل مفصلی داروهای مختلف پس از انجام عمل آرتروسکوپی از جمله مورفین و بوی واکائین استفاده شده است. نئوستیگمین جدیدترین دارویی است که به این منظور بکار رفته است (۵).

کتامین یک داروی بیهوشی است که جهت بیهوشی، آرامبخشی و بی دردی استفاده می شود، طی

استفاده از این دارو جهت القای بیهوشی یکسری واکنش های ناخواسته روانی موقع بیدار شدن به صورت رویای واضح و توهمات (تفسیر اشتباه از یک تجربه حسی واقعی و خارجی) ممکن است رخ دهد. این واکنش ها در ساعت اول بیدار شدن رخ داده و معمولاً در عرض یک یا چند ساعت فروکش می کند. بروز این واکنش ها وابسته به عواملی است که مهمترین آنها دوز مصرفی دارو است و با دوزهای کمتر از دوز بیهوش کننده کتامین (1mg/kg) احتمال بروز این عوارض بسیار کم است. شناخت رسپتور ان متیل د آسپاراتات (NMDA) و نقش آن در کاهش درد بیماران باعث تحول جدیدی در استفاده از داروی کتامین شده است (۶،۷). گزارشات زیادی در مورد استفاده از دوز کم کتامین به عنوان یک آنتاگونیست رسپتورهای NMDA در تسکین درد بیماران و کاهش نیاز به مخدرهای سیستمیک ارائه شده است، این دارو رسپتور NMDA در غشاء بعد سیناپسی شاخ خلفی نخاع را بلوک کرده و مانع انتقال درد از طریق فیبرهای درد به سیستم اعصاب مرکزی و در نتیجه کاهش و یا عدم احساس درد می شود. تحقیقات جدید نشان داده است که کتامین دارای اثرات بی دردی موضعی نیز می باشد (۸).

کتامین را می توان از راه های مختلفی مانند وریدی، خوراکی، عضلانی، داخل بینی، زیرجلدی، داخل مقعدی و یا اپی دورال مورد استفاده قرار داد و ندرتاً به صورت داخل مفصلی نیز مصرف شده است (۹،۱۰). طی استفاده از فرم دارویی کتامین موجود در مواضع مختلف (از جمله داخل مفصلی) گزارشی از تغییر ماهیت دارو نشده است (۹،۱۰).

با توجه به اینکه تحقیقات کمی در رابطه با اثرات ضد درد تزریق داخل مفصلی کتامین انجام شده و پاسخ های متفاوتی در این مورد گزارش شده است (۹،۱۰) و با عنایت به عدم دستیابی به یک پاسخ

شرکت Rotex Media بود. تمام بیماران حین بیهوشی تحت مونیتورینگ لازم (پالس اکسیمتری، کاپنوگرافی، الکتروکاردیوگرام و اندازه گیری فشار خون) قرار گرفتند.

بر اساس داروی تزریق شده بیماران به گروه های A: کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، B: کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۷۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، C: دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی با دوز ۰/۵ mg/kg، D: دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی با دوز ۰/۷۵ mg/kg، E: دارونمای داخل مفصلی و دارونمای وریدی تقسیم شدند. طی هماهنگی با پزشک معالج این داروها بلافاصله پس از اتمام عمل جراحی تجویز و تورنیکه تا ۱۰ دقیقه پس از تزریق داخل مفصلی بسته می ماند. جهت کور سازی (Blindness)، پزشک معالج داروها را به صورت کد گذاری شده و بدون نام دریافت می نمود، داروهای تزریقی در مفصل بصورت استریل با نرمال سالین به حجم ۲۰^{cc} و داروهای تزریقی وریدی به حجم ۲^{cc} رسانده می شد و تمام موارد آرتروسکوپی توسط یک اورتوپد انجام شد.

پس از عمل در صورت تقاضای بیمار برای دریافت مسکن و پس از ارزیابی توسط پزشک از داروی سولفات مورفین به صورت وریدی با دوز ۰/۵ mg/kg به عنوان مسکن استفاده شد و از تجویز هر گونه داروی ضد درد یا آرامبخش دیگر به بیماران جلوگیری به عمل آمد.

میزان درد بیماران در زمان های ۴، ۸ و ۲۴ ساعت پس از عمل با استفاده از پرسشنامه VAS اندازه گیری شد. مشخصات دموگرافیک، مدت زمان عمل جراحی و میزان مصرف سولفات مورفین هر بیمار در مدت ۲۴ ساعت و نیز اولین زمان درخواست مسکن از سوی بیمار در هر گروه ثبت شد. داده ها با استفاده از آزمون آماری کروسکال والیس تجزیه و تحلیل گردید.

مشخص در مورد کارآیی این روش، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر دوزهای مختلف کتامین داخل مفصلی بر درد بعد از آرتروسکوپی انجام گرفت.

روش بررسی:

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی دو سویه کور از اردیبهشت ۱۳۸۴ تا بهمن همان سال بر روی ۷۵ بیمار با ASA I-II کاندید عمل آرتروسکوپی تشخیصی در مرکز پزشکی الزهراء^(س) اصفهان صورت گرفت. از تمامی بیماران رضایت نامه کتبی جهت شرکت در تحقیق اخذ شد. پس از انجام معاینه فیزیکی و گرفتن شرح حال، بیماران به صورت تصادفی به ۵ گروه تقسیم شدند.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: سن بین ۱۸ تا ۶۰ سال، عمل جراحی آرتروسکوپی تشخیصی الکتیو زانو، ASA I-II، کاندید عمل جراحی با بیهوشی عمومی معیارهای ورود به مطالعه و بیمارانی که دارای بیماری های شدید قلبی عروقی، تنفسی، متابولیک یا نورولوژیک، سابقه بیماری روانی و اعتیاد به مواد مخدر، باز شدن مفصل و انجام منیسکتومی بودند از مطالعه خارج شدند.

تمام بیماران با روش یکسان با تزریق فنتانیل (۲ μg/kg) نسدونال (۵ mg/kg) و آتراکوریوم (۰/۶ mg/kg) تحت بیهوشی قرار گرفتند و ادامه بیهوشی بیماران با اکسیژن ۵۰ درصد و N₂O ۵۰ درصد برقرار گردید و تا پایان عمل هالوتان به میزان ۰/۸ درصد دریافت نمودند. به تمام بیماران در شروع بیهوشی سولفات مورفین به میزان ۰/۱ mg/kg تزریق شد.

جهت تمام بیماران آرتروسکوپی تشخیصی با استفاده از آرتروسکوپ Storz (ساخت کشور آلمان) انجام شد و کتامین تزریق شده داخل مفصلی و وریدی هم از نوع کتامین هیدروکلراید ساخت

جدول شماره ۱: اطلاعات دموگرافیک بیماران در گروههای مورد بررسی

گروه	A	B	C	D	E
متغیر					
سن	۲۹/۹۳±۱۲/۷۰	۲۸/۸۰±۱۰/۸۹	۲۸/۵۳±۸/۵۴	۲۸/۲۳±۸/۸۸	۳۱/۷±۱۰/۲۸
وزن	۷۱/۹۳±۱۲/۰۶	۷۲/۴۷±۹/۵۵	۷۳/۴۰±۱۰/۷۳	۷۰/۹۳±۹/۰۷	۷۵/۴۰±۸/۷۶
مدت عمل	۷۱/۶۶±۱۴/۳۵	۶۵/۶۷±۸/۴۲	۷۴/۳۲±۱۴/۲۵	۷۱/۰۰±۱۲/۸۴	۷۱/۰۰±۱۲/۷۰

- در هیچ کدام از فاکتورهای مورد بررسی بین گروهها اختلاف معنی داری مشاهده نگردید.
 A کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، B کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۷۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، C دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی با دوز ۰/۵ mg/kg، D دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی با دوز ۰/۷۵ mg/kg، E دارونمای داخل مفصلی و دارونمای وریدی.
 - داده ها به صورت انحراف معیار± میانگین می باشد.

یافته ها:

در این مطالعه تعداد ۷۵ بیمار در ۵ گروه ۱۵ نفره مورد بررسی قرار گرفت. از نظر آماری هیچ گونه تفاوت معنی داری بین گروهها از نظر سن، جنس، وزن و مدت زمان عمل جراحی وجود نداشت (جدول شماره ۱). با استفاده از آزمون کروسکال والیس مشخص شد که در مقایسه ۵ گروه با یکدیگر بین شدت درد بیماران

در این مطالعه تعداد ۷۵ بیمار در ۵ گروه ۱۵ نفره مورد بررسی قرار گرفت. از نظر آماری هیچ گونه تفاوت معنی داری بین گروهها از نظر سن، جنس، وزن و مدت زمان عمل جراحی وجود نداشت (جدول شماره ۱). با استفاده از آزمون کروسکال والیس مشخص شد که در مقایسه ۵ گروه با یکدیگر بین شدت درد بیماران

جدول شماره ۲: شدت درد بیماران در ساعات ۴، ۸ و ۲۴ پس از عمل

گروه	A	B	C	D	E
مدت زمان پس از عمل (ساعت)					
۴	۵/۴±۲/۳۸	۲/۲۶±۲/۵۲	۶/۲۰±۲/۶۰	۵/۲۶±۲/۰۵	۷/۳۳±۲/۲۹
۸	۳/۷۳±۱/۷۴	۴/۱۳±۱/۸۱	۴/۷۳±۲/۲۸	۴±۲/۰۳	۵/۷±۲/۷
۲۴	۳/۰۰±۱/۹۶	۳/۶۰±۲/۱۰	۳/۸۰±۲/۲۴	۲/۹۳±۱/۳۹	۳/۱۳±۱/۰۶

- بین گروههای مورد بررسی از نظر شدت درد در ساعات های ۴، ۸، ۲۴ بعد از عمل اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت.
 - داده ها به صورت انحراف معیار± میانگین می باشد.
 A کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، B کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۷۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، C دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی با دوز ۰/۵ mg/kg، D دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی با دوز ۰/۷۵ mg/kg، E دارونمای داخل مفصلی و دارونمای وریدی.

جدول شماره ۳: میانگین زمان دریافت اولین دوز مخدر و کل مخدر دریافتی بیماران در گروههای مورد بررسی

E	D	C	B	A	گروه
					متغیر
۳/۱۰±۲/۰۸	۴/۲۳±۴/۸۱	۶/۳۰±۲/۱۰	۳/۵۳±۳/۴۰	۳/۴۷±۴/۱۹	زمان اولین دوز مخدر (ساعت)
۵/۹۳±۳/۷۳	۲/۳۳±۲/۳۲	۴/۰۷±۴/۲۰	۳/۹۳±۴/۳۳	۵/۴۰±۵/۵۰	کل مخدر دریافتی (mg/kg)

- بین گروههای مورد بررسی از نظر زمان اولین دوز مخدر و کل مخدر دریافتی اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت.
 A کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، B کتامین داخل مفصلی با دوز ۰/۷۵ mg/kg و دارونمای داخل وریدی، C دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی با دوز ۰/۵ mg/kg، D دارونمای داخل مفصلی و کتامین وریدی با دوز ۰/۷۵ mg/kg، E دارونمای داخل مفصلی و دارونمای وریدی.

۵۰ µg فنتانیل تأثیر بهتری در مقایسه با ۳ mg مورفین دارد (۱۵).
 در یک تحقیق تزریق داخل مفصلی مورفین پس از عمل آرتروسکوپی تأثیر ضد درد بیشتری در مقایسه با تزریق داخل مفصلی نرمال سالین نداشته است (۱۶). در عین حال در یک بررسی دیگر اثرات بی دردی حاصل از تزریق داخل مفصلی ۵ mg مورفین در مقایسه با دارونما ثابت شده است (۱۷).

در برخی مطالعات چنین نتیجه گیری شده که تزریق داخل مفصلی نئوستگمین در کاهش درد پس از آرتروسکوپی مؤثر است و علت آن حضور گیرنده های کلینرژیک در انتهای رشته های کوچک اعصاب آوران دانسته شده است. مکانیسم های فرضی ایجاد خاصیت ضد درد بلسوک گیرنده های کلینرژیک انتهای اعصاب محیطی شامل هیپرپلاریزاسیون نورون ها و کاهش نوروترانسمیترهای مربوط به انتقال درد بیان شده است (۵).
 در تعدادی از بررسی ها تاثیر تزریق داخل مفصلی بویی واکائین در کاهش درد پس از آرتروسکوپی تأیید گردید (۱۸). ولی در مطالعه liguon و همکاران به احتمال مسمومیت با این دارو پس از تزریق آن جهت بی دردی پس از آرتروسکوپی اشاره شده است (۱۹).
 کتامین بر روی رسپتورهای مختلفی مانند نیکوتینیک و

داروهای مورد استفاده از قبیل تهوع، استفراغ، ضایعات پوستی، برادیکاردی، علائم روانپزشکی از قبیل هذیان و غیره در بین افراد گروه های مختلف دیده نشد.

بحث:

در مطالعات گوناگون انجام شده از تزریق داخل مفصلی داروهای مختلف به عنوان یکی از مؤثرترین روش های تسکین درد پس از انجام آرتروسکوپی یاد شده است، استفاده از دوز کم مورفین (۱ mg) در کنترل درد پس از آرتروسکوپی (۱۱)، پس از پایان عمل آرتروسکوپی زانو در ۳۰ بیمار، ۱۰ آمپول ترامسینولون استوناید در مفصل تزریق کردند و نتیجه گیری نمودند که این بیماران در ساعت های ۶ و ۲۶ پس از عمل در مقایسه با گروه شاهد (تزریق دارونما) درد کمتری داشته اند (۱۲).

تجویز کلونیدین داخل مفصلی پس از عمل آرتروسکوپی به تنهایی و با افزودن آن به بویی واکائین باعث طولانی شدن زمان بی دردی پس از عمل می شود که تأثیر ترکیب کلونیدین و بویی واکائین در این مورد شاخص تراست (۱۴،۱۳).

تزریق داخل مفصلی فنتانیل و مورفین در کاهش درد پس از آرتروسکوپی مقایسه گردید و نتیجه گیری شد که

موسکارتینیک اثر می‌گذارد. کتامین کانال‌های سدیمی را در محیط و CNS بلوک می‌کند، این دارو با رستپورهای اویوئیدی و نیز با رستپورهای مونوآمینرژیک و کانال‌های کلسیمی حساس به ولتاژ تداخل دارد. کتامین همچنین به عنوان یک آنتاگونیست غیر رقابتی ناحیه فن سیکلیدین رستپور NMDA عمل می‌کند (۸). با توجه به اینکه حضور رستپورها اپوئیدی موضعی در بافت‌های ملتهب محیطی ثابت شده است می‌توان قسمتی از تأثیر تزریق داخل مفصلی کتامین در کاهش درد پس از آرتروسکوپی را مکانیسم تحریک گیرنده مخدری 1α توجیه نمود (۲۰). بطور کلی اثرات بی‌دردی کتامین مربوط به اثرات آن بر روی رستپورهای NMDA است ولی تاکنون بررسی جامعی در مورد وجود و میزان این رستپورها در مفاصل انجام نشده است. Lawland و همکارانش با توجه به این موضوع که تزریق داخل مفصلی داروهای مهارکننده این رستپور موجب تسکین درد می‌شود چنین ادعا کردند که این رستپور در مفاصل محیطی فعال هستند (۶). از کتامین به صورت داخل مفصلی به طور گسترده‌ای استفاده نشده است ولی در مطالعه نشان داده شده که دوزهای کم این دارو ($0.5-1.0 \text{ mg/kg}$) دارای خاصیت ضد دردی است (۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان دهنده عدم اختلاف آماری معنی‌دار از نظر VAS در ساعت ۴، ۸ و ۲۴ بعد از عمل در بین ۵ گروه مورد مطالعه بود. از طرف دیگر در مقایسه آماری میزان کل مخدر درخواستی و زمان اولین درخواست مسکن توسط بیماران اختلافی بین گروه‌های مورد مطالعه وجود نداشت.

در مطالعه Huang و همکاران کتامین داخل مفصلی در کاهش درد پس از آرتروسکوپی مؤثر نبوده است (۱۰) که می‌توان انجام بلوک اسپینال در بیماران بررسی شده در این مطالعه و تداخل طول مدت بلوک با بی‌دردی ناشی از کتامین را در عدم پاسخ‌گیری دخیل دانست (۱۰).

Rosseland و همکاران در مطالعه محققان با بررسی غلظت کتامین خون پس از تزریق عضلانی و داخل مفصلی در دو گروه جداگانه دریافتند که میانگین غلظت کتامین خون در زمان‌های ۱۵، ۳۰ و ۶۰ دقیقه پس از تزریق در گروه داخل مفصلی نسبت به گروه عضلانی بطور معنی‌داری پایین‌تر است و پس از ۱۲۰ دقیقه در افرادی که کتامین به صورت داخل مفصلی تزریق شده بود بر خلاف افراد گروه تزریق عضلانی سطح کتامین خون قابل‌اندازه‌گیری نبود و نهایتاً چنین نتیجه‌گیری شده بود که تزریق داخل مفصلی کتامین قادر به ایجاد غلظت‌های بالا و اثرگذار خونی نیست. با این وجود در این مطالعه بین اثرات تسکینی کتامین عضلانی و داخل مفصلی تفاوت معنی‌داری یافت نشده بود (۲۱).

در یک مطالعه اثرات ضد دردی تزریق داخل مفصلی کتامین، نئوستیگمین و بوی واکائین پس از انجام عمل آرتروسکوپی زانو نسبت به یکدیگر مقایسه گردیده و نتیجه‌گیری شد که کتامین معادل نئوستیگمین ولی کمتر از بوی واکائین باعث بی‌دردی پس از عمل آرتروسکوپی می‌شود (۹) که نتایج این مطالعه با مطالعات ما مطابقت ندارد.

در مطالعه ما همانند سایر مطالعاتی که در آنها از اثر تزریق داخل مفصلی دوزهای کم کتامین استفاده شده است هیچ‌گونه اثرات جانبی کتامین مانند یوفوریا و یا سایر اختلالات روانپزشکی مشاهده نشد (۶).

نتیجه‌گیری:

کتامین داخل مفصلی در کاهش درد بعد از عمل آرتروسکوپی مؤثر نیست که شاید علت عدم وجود تفاوت آماری معنی‌دار در مقایسه ۵ گروه با یکدیگر، تعداد موارد ناکافی وارد شده در تحقیق ما باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی با حجم نمونه بیشتری انجام گیرد تا از نظر آماری امکان تفسیر دقیق‌تری فراهم شود، ضمناً بررسی دوزهای دیگری از

تشکر و قدردانی:

بدینوسیله از تمامی کسانی که ما را در این طرح یاری نمودند تشکر و قدردانی می گردد.

کتامین داخل مفصلی توصیه می گردد چون شاید دوز کم کتامین قادر به ایجاد بلوک محیطی کافی نباشد.

منابع:

1. Wu RS. Intra-articular medications for pain control after knee surgery. *Acta Anaesthesiol Sin.* 2000 Sep; 38(3): 111-2.
2. Phillips B. Arthroscopy of lower extremity. In: Canle ST. *Compbell's operative orthopedics.* Missouri: Mosby Company; 10th ed. 2003. p: 1471-84.
3. Sharock F. Knee arthroscopy. In: Roizen MF. *Essence of anesthesia practice.* Philadelphia: WB Saunders Company; 1997. p: 405.
4. Brain R. Acute postoperative pain. In: Miller R. *Anesthesia.* NewYork: Churchill Livingstone Company; 1994. p: 2327-31.
5. Yang LC, Chen LM, Wang CJ, Buerkle H. Postoperative analgesia by intra-articular neostigmine in patients undergoing knee arthroscopy. *Anesthesiology.* 1998 Feb; 88(2): 334-9.
6. Ong CK, Lirk P, Seymour RA. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. *Anesth Analg.* 2005 Mar; 100(3): 757-73.
7. McCartney CJ, Sinha A, Katz J. A qualitative systematic review of the role of N-methyl-D-aspartate receptor antagonists in preventive analgesia. *Anesth Analg.* 2004 May; 98(5): 1385-400.
8. Cairns BE, Svensson P, Wang K, Hupfeld S, Graven-Nielsen T, Sessle BJ, et al. Activation of peripheral NMDA receptors contributes to human pain and rat afferent discharges evoked by injection of glutamate into the masseter muscle. *J Neurophysiol.* 2003 Oct; 90(4): 2098-105.
9. Dal D, Tetik O, Altunkaya H, Tetik O, Doral MN. The efficacy of intra-articular ketamine for postoperative analgesia in outpatient arthroscopic surgery. *Arthroscopy.* 2004 Mar; 20(3): 300-5.
10. Huang GS, Yeh CC, Kong SS, Lin TC, Ho ST, Wong CS. Intra-articular ketamine for pain control following arthroscopic knee surgery. *Acta Anaesthesiol Sin.* 2000 Sep; 38(3): 131-6.
11. Stein C, Comisel K, Haimerl E, Yassouridis A, Lehrberger K, Herz A, et al. Analgesic effect of intraarticular morphine after arthroscopic knee surgery. *N Engl J Med.* 1991 Oct; 325(16): 1123-6.
12. Wang JJ, Ho ST, Lee SC, Tang JJ, Liaw WJ. Intraarticular triamcinolone acetone for pain control after arthroscopic knee surgery. *Anesth Analg.* 1998 Nov; 87(5): 1113-6.
13. Reuben SS, Connelly NR, Maciolek H. Postoperative analgesia with controlled-release oxycodone for outpatient anterior cruciate ligament surgery. *Anesth Analg.* 1999 Jun; 88(6): 1286-91.
14. Joshi W, Reuben SS, Kilaru PR, Sklar J, Maciolek H. Postoperative analgesia for outpatient arthroscopic knee surgery with intraarticular clonidine and/or morphine. *Anesth Analg.* 2000 May; 90(5): 1102-6.
15. Varkel V, Volpin G, Ben-David B, Said R, Grimberg B, Simon K, et al. Intraarticular fentanyl compared with morphine for pain relief following arthroscopic knee surgery. *Can J Anaesth.* 1999 Sep; 46(9): 867-71.

16. Gupta A, Bodin L, Holmstrom B, Berggren L. A systemic review of the peripheral analgesic effects of intraarticular morphine. *Anesth Analg*. 2001 Sep; 93(3): 761-70.
17. Joshi GP, McCarroll SM, Cooney CM, Blunnie WP, O'Brien TM, Lawrence AJ. Intra-articular morphine for pain relief after knee arthroscopy. *J Bone Joint Surg Br*. 1992 Sep; 74(5): 749-51.
18. Karlsson J, Rydgren B, Eriksson B, Jarvholm U, Lundin O, Sward L, et al. Postoperative analgesic effects of intra-articular bupivacaine and morphine after arthroscopic cruciate ligament surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1995; 3(1): 55-9.
19. Liguori GA, Chimento GA, Figgie M, Borow L. Possible bupivacaine toxicity after intraarticular injection for postarthroscopic analgesia of the knee: implications of the surgical procedure. *Anesth Analg*. 2002 Apr; 94(4): 1010-3.
20. Stein C, Millan MJ, Yassouridis A, Herz A. Antinociceptive effects of mu- and kappa-agonists in inflammation are enhanced by a peripheral opioid receptor-specific mechanism. *Eur J Pharmacol*. 1988 Oct; 155(3): 255-64.
21. Rosseland LA, Stubhaug A, Sandberg L, Breivik H. Intra-articular (IA) catheter administration of postoperative analgesics. A new trial design allows evaluation of baseline pain, demonstrates large variation in need of analgesics and finds no analgesic effect of IA ketamine compared with IA saline. *Pain*. 2003 Jul; 104(1-2): 25-34.